

La estructura de la espectromorfología

Introducción

La aparición de la música electroacústica ha generado una gran inquietud y un afán por investigar sistemas de organización y representación de los nuevos materiales sonoros. Las grabaciones y transformaciones de eventos sonoros, empleados conjuntamente a las técnicas de síntesis, crean un campo de posibilidades tan amplio que supera cualquier intento de aproximación por medio de la notación tradicional. Pierre Schaeffer, pionero en este campo, es el primero en tratar de sistematizar los sonidos según sus características perceptibles y buscar una notación gráfica adecuada. Heredero de esta visión musical, Denis Smalley propone una serie de herramientas analíticas que revolucionarán la forma de aproximarse a la música electroacústica. A pesar de todo lo que se ha escrito acerca de la espectromorfología, principalmente revisiones y aclaraciones, no se ha analizado cómo está estructurado dicho método ni qué posibilidades se pueden extraer de su arquitectura. En este artículo efectuaremos un pequeño recorrido por sus orígenes y los diferentes elementos que lo constituyen, concluyendo con una discusión sobre la interrelación entre los distintos conceptos y las posibilidades de formalización que ofrecen.

Pierre Schaeffer – una nueva clasificación de los sonidos

En 1948 tiene lugar el nacimiento de la música concreta, uno de los eventos más importantes en la historia de la música electroacústica. Tras años de investigación sobre los fenómenos sonoros, Pierre Schaeffer dirige su mirada hacia la creación de obras musicales a partir de sonidos registrados en soporte magnético. Su primer objetivo es encontrar una musicalidad inherente al nuevo tipo de materiales, ya que los sistemas y formas tradicionales se demuestran incapaces de lidiar con cualquier tipo de sonido. Para lograrlo inicia una estrecha y fructífera colaboración con el compositor Pierre Henry de donde nacen las primeras obras de música concreta, que serán emitidas por radio y presentadas al público en los primeros conciertos acusmáticos.

Al retornar al estudio el otoño de 1950, tras un breve período de ausencia, encuentra a su compañero trabajando en dos de sus propias obras. Las dificultades halladas por Henry en este período llevan a Schaeffer a preocuparse por los dos aspectos esenciales que guiarían la forma de entender la música con medios electroacústicos a partir de ese momento: la partitura y la creación de una sintaxis práctica.

La primera cuestión se resolvió con la creación de dos tipos de partituras: la *partition opératoire*, que indicaba la serie de procedimientos técnicos requeridos en el estudio para la creación de los fragmentos de audio, y la *partition d'effet*, que indicaba el desarrollo de las ideas musicales en distintos sistemas paralelos, cada uno asociado a un elemento. Este tipo básico de arquitectura se mantiene en la mayoría de los proyectos llevados a cabo bajo la dirección de Schaeffer aunque con el tiempo se le haya dotado de una forma más refinada y práctica. Una de las transformaciones más significativas por las que atraviesa la *partition d'effet* es su escritura mediante símbolos gráficos relacionados con la segunda cuestión que abordaremos, la tipomorfología (Fig. 1).

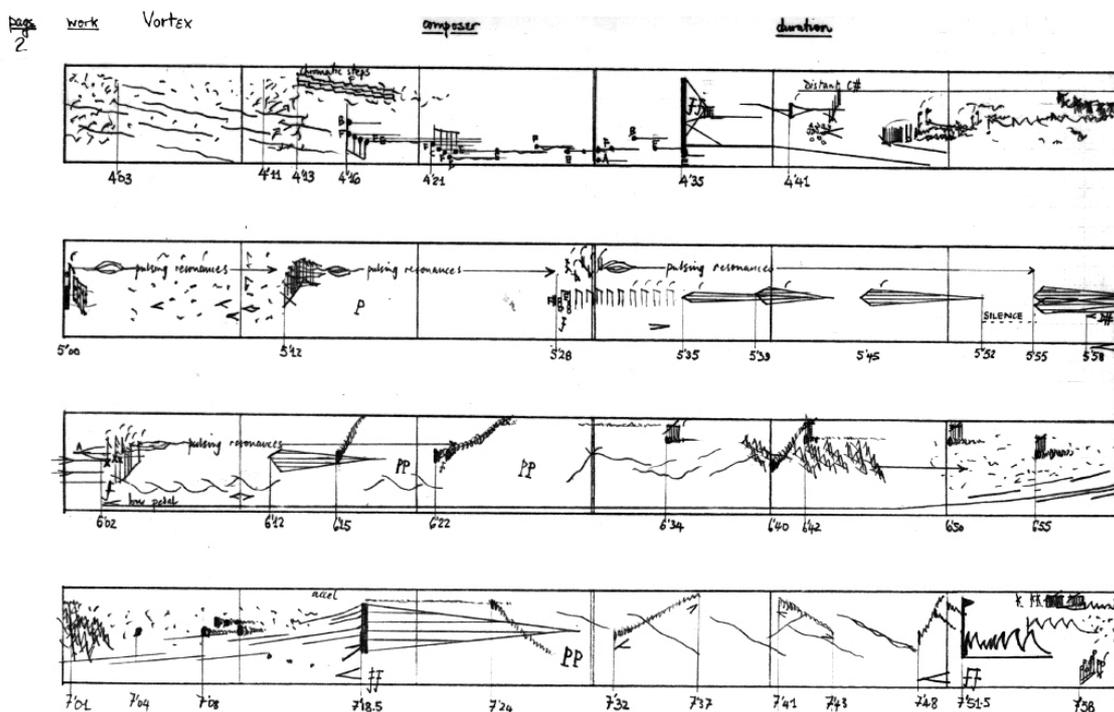


Fig. 1: Transcripción de escucha por Denis Smalley, *Vortex*, © 1982 Denis Smalley (PRS) /Ymx média (SOCAN). Reproducido con permiso.

En 1966, después de varios años intensos de estudio, investigación y docencia, Schaeffer publica su libro *Traité des objets musicaux*,¹ donde explora dos conceptos básicos: la escucha reducida y el objeto sonoro. En dicho texto aborda, con una visión crítica, sus preocupaciones hasta el momento y los resultados parciales obtenidos. Uno de los mayores logros del libro es la creación de un sistema mediante el cual pueden ser clasificados los objetos sonoros según sus características perceptibles. Elabora, paso a paso, un cuadro bidimensional que encierra todas las posibilidades conocidas. Una de las curiosidades de este cuadro es que un objeto puede estar incluido en varias casillas, por tanto, lo que parece una tabla desarrollada en dos ejes (vertical y horizontal) es en realidad una tabla multidimensional simplificada de forma que el acceso a su contenido sea más intuitivo. El tratado aporta las herramientas básicas para la descripción de todos los elementos aunque, con el desarrollo de los medios electrónicos, se hará patente la necesidad de incluir nuevas categorías inicialmente inexistentes. Deja a futuros trabajos la creación de un sistema de relaciones entre elementos, funciones y descripciones a niveles superiores de lenguaje (estructuras). Schaeffer aporta, por tanto, una serie de indicios que nos muestran qué parámetros de los sonidos serán los potenciales portadores de la sintaxis musical.

Denis Smalley – el nuevo análisis musical

Denis Smalley llega a París en este momento de plena actividad en el GRM (*Groupe de Recherches Musicales*) dirigido por Pierre Schaeffer. El curso que allí se imparte le permite entrar en estrecho contacto con la composición de música para soporte magnético y con la tipomorfología. Hasta tal punto le impacta el nuevo medio compositivo que, a lo largo de su vida, solo compondrá obras acusmáticas. Es así como llega a interesarse profundamente por el análisis y el funcionamiento de la música electroacústica escribiendo numerosos artículos al respecto.

En 1986 publica su método analítico-descriptivo derivado de la tipomorfología al que llama, en su honor, espectromorfología.² Vuelve más flexible la definición del objeto sonoro y proporciona una serie de elementos para clasificarlos según distintos criterios. Añade también una serie de términos para analizar los diversos niveles estructurales de una obra, sus funciones y sus relaciones, manteniendo siempre como punto de referencia la escucha.

¹ PIERRE SCHAEFFER, *Tratado de los objetos musicales*, trad. de Araceli Cabezón de Diego, Madrid, Alianza Editorial, 2008 (ed. orig. *Traité des Objets Musicaux*, Paris, Éditions du Seuil, 1966).

² DENIS SMALLEY, *Spectro-morphology and Structuring Processes*, en *The Language of Electroacoustic Music*, a cargo de Samuel Emmerson, London, Macmillan Press, 1986, pp. 61-93.

En 1994 asume el arduo objetivo de definir el timbre.³ Se sumerge en un recorrido a través de las diversas capas de un sonido: desde la asociación a una fuente sonora hasta la forma en que se relacionan sus componentes espectrales. En última instancia llega a la enumeración de los tipos de discurso que pueden ser encontrados en la música electroacústica y analiza en cuáles el timbre desarrolla un papel significativo.

Con su artículo *Spectromorphology: explaining sound-shapes* retoma, nueve años más tarde, el argumento de la espectromorfología.⁴ Con un amplio bagaje de experiencias acumuladas reexpone dicho método explicitando sus limitaciones, añadiendo nuevos conceptos y revisando la terminología que emplea con los ya existentes. Sin embargo, la mayor diferencia con el artículo de 1986 radica en la estructura del texto. El primero sigue un orden que propicia la comprensión de cada concepto de manera individual mientras que el segundo presenta un recorrido diverso, favoreciendo la asimilación de los términos espectromorfológicos fuera de un orden jerárquico a priori y, por tanto, facilitando una visión más real y dinámica.

Los artículos anteriormente mencionados son aquellos que han tenido un mayor impacto y un papel fundamental en la difusión de la espectromorfología. En los próximos apartados sigue una síntesis de lo que en ellos se expone, buscando dar un orden a los conceptos. Queda fuera del presente trabajo elaborar una explicación detallada y pedagógica de todos los términos. Nuestro objetivo es aproximarnos de forma sistemática al método de análisis e interpretar las interrelaciones entre sus capas y elementos de modo que sirva de breve introducción para aquellos no versados en el tema. A partir de esta base se elaborará el análisis final y la discusión de las posibilidades que ofrece su formalización.

Espectromorfología. Definición y limitaciones

Smalley define la espectromorfología como: «una aproximación a los materiales sonoros y las estructuras musicales que se concentra en el espectro de alturas disponibles y sus variaciones en el tiempo».⁵ De aquí se deducen varias características. Es un método descriptivo (se centra en la exposición de las propiedades de los distintos elementos

³ DENIS SMALLEY, *Defining Timbre – Refining Timbre*, «Contemporary Music Review», X, 2 (1994), pp. 35-48.

⁴ DENIS SMALLEY, *Spectromorphology: explaining sound-shapes*, «Organised Sound», II, 2 (1997), pp. 107-126 (publicado la primera vez en francés con el título *La spectromorphologie. Une explication des formes du son*, en *Esthétique des arts médiatiques*, a cargo de Louise Poissant, trad. de Susanne Leblanc y Louise Poissant, revisado por Daniel Charles, II, pp. 125-164, Sainte-Foy, Presses de l'Université du Québec, 1995; publicado nuevamente en «Ars Sonora», VIII, 1999, <http://www.ars-sonora.org/html/numeros/numero08/08d.htm>, consultado el 25 de Noviembre 2016).

⁵ D. SMALLEY, *Spectro-morphology and Structuring Processes*, cit., p. 61.

musicales) y formalista (su objeto de estudio son exclusivamente las relaciones sonoras). Por tanto, se excluyen los tipos de música cuyos discursos establecen un gran número de referencias sonoras a grabaciones de eventos, discursos de tipo programático o discursos de comportamientos fuertemente culturales. Para poder realizar una aproximación a dichas obras, posteriormente, crea el concepto de «source-bonding».⁶ Así pues, la espectromorfología no puede abordar discursos que se centren en relaciones de unidades sonoras con el mundo externo a la obra ni puede analizar músicas electroacústicas cuya concepción se centre en los conceptos de nota y ritmo entendidos de manera tradicional. Sin embargo puede acceder a analizar músicas instrumentales de algunos autores que se centran en los parámetros que estudia, como por ejemplo aquéllas basadas en la evolución de las componentes espectrales (como Gérard Grisey, Tristan Murail, etc.).

Smalley distingue seis tipos interactivos de discursos electroacústicos:

- ◆ Discurso fuente – causa.
- ◆ Discurso transformacional.
- ◆ Discurso tipológico.
- ◆ Discurso de comportamiento.
- ◆ Discurso de movimiento.
- ◆ Discurso tensivo.

El primero se abordará con las herramientas asociadas al *source-bonding*. El resto de discursos se pueden afrontar exclusivamente con el aparato técnico que pone a nuestra disposición la espectromorfología.

La terminología que emplea este método no es exclusivamente musical sino que está tomada por analogías al mundo físico. Este hecho repercute en una simplificación del lenguaje. No es necesaria la creación de nuevos términos para cada concepto ni se exige la asimilación de un nuevo léxico descriptivo. Por otra parte, al no disponer de una terminología específica y relacionar por analogías los elementos a sus correspondientes descripciones se genera una visión menos precisa de aquello que se escucha y la posición que ocupan los objetos sonoros en nuestro cuadro sintáctico. Por lo tanto, la función del análisis no será la clasificación en celdas cerradas de los elementos o estructuras que componen la obra sino la acotación de sus características en un punto de compromiso entre definición y flexibilidad que permita conocer bien el objeto de estudio; un conocimiento

⁶ *Ibidem.*

intuitivo y vital, relacionado con nuestras experiencias cotidianas, pero que dé lugar a la inclusión de las ambigüedades e interacciones entre los distintos niveles estructurales que tanto caracterizan y hacen interesante al arte.

No existe una jerarquía entre los distintos estratos. La espectromorfología no muestra la música como una creación en árbol donde siempre las semifrases se incluyan en frases y éstas a su vez en períodos, sino que sus términos se organizan como una constelación, herramientas que pueden ser empleadas para ver en qué niveles y en qué aspectos unos elementos se relacionan con otros. Es posible, por ejemplo, tener procesos de crecimiento a nivel de movimiento espectral en un gesto y en la estructura de mayor duración donde éste se incluye, como una imagen fractal.

Es esencial, como en todo análisis, decidir qué elementos son significativos y en qué tipo de discurso lo son para poder llegar a una buena comprensión del funcionamiento de la obra con unas conclusiones consistentes. Éste es el paso más delicado de todo análisis. En la música electroacústica el tipo de relaciones se da a varios niveles y entre diversos parámetros de modo que la única forma de acertar es con una buena escucha fundamentada en una amplia experiencia y una buena intuición. La última característica del método y la más importante es, por tanto, que la espectromorfología se fundamenta en la escucha y la percepción psicológica de la música, siendo éstas las herramientas básicas para llevar a cabo todo análisis.

Source-bonding

La espectromorfología se focaliza en las características internas de la pieza musical pero una buena obra, en general, no se contenta con un discurso basado en las relaciones internas sino que reenvía al oyente a todo el elenco de experiencias externas que ha experimentado. Ligar los sonidos escuchados a las fuentes sonoras que los producen o relacionarlos con aquéllas que producen unos similares es una forma automática de percepción. Este primer nivel, que se da de forma casi instintiva, requiere de nuevas herramientas que lo implementen en un método de análisis.

Para representar la unión entre lo interno y lo externo de la obra surge el concepto de *source-bonding*: «la tendencia natural de asociar los sonidos a sus fuentes o presumibles causas, y a relacionar aquéllos que parecen tener un origen común».⁷

⁷ D. SMALLEY, *Spectromorphology: explaining sound-shapes*, cit., p. 110 (las traducciones al castellano son más a no ser de otra manera indicado).

En su artículo *Defining Timbre - Refining Timbre*, Smalley describe cuatro niveles de relaciones con la causa o la fuente sonora que crean un campo de referencia potencialmente enorme llamado *source-cause texture*.⁸ No es posible reconocer en todos los sonidos de la música electroacústica todos estos niveles.

Un análisis a nivel de *source-bonding* de una obra requiere una buena comprensión de sus significados y relaciones culturales, para lo cual es necesario un amplio conocimiento de los discursos estéticos, filosóficos, literarios, etc., que conforman parte del aura, en el sentido en que la concibe Walter Benjamin, de la obra.

Gesto

Antes de la llegada de la música electroacústica todo gesto que produce sonido viene asociado a una actividad física y humana. Esta forma de poner en vibración un cuerpo sonoro requiere de una energía cuya aplicación tiene unas consecuencias espectromorfológicas. Con este punto de partida, Smalley define el gesto como «la trayectoria de un movimiento energético que estimula el cuerpo sonoro creando una vida espectromorfológica [...]. Podemos decir que es propioceptivo, es decir, que revela un juego muscular de tensión/relajación, esfuerzo/resistencia. En este sentido, la producción del sonido está relacionada más globalmente a la experiencia psicológica y sensomotriz».⁹

Los gestos constan de tres partes por el hecho de estar incluidos en una dimensión temporal: inicio, mantenimiento y extinción. Gracias a la tipomorfología de Schaeffer es posible conocer todas las diferentes variantes y clasificaciones de los objetos sonoros en función de estos tres elementos.

La característica principal del gesto es que nos empuja hacia adelante en el tiempo desplazándose de un punto al siguiente de la estructura. En música electroacústica la escala de impulso se extiende desde un brevísimo ataque hasta un gesto con un amplio desarrollo y elaboradas variaciones dinámicas. La música gestual está regida por el sentido del movimiento y de la narratividad, sin embargo, se puede expandir un gesto en el tiempo de modo tal que cada vez la escucha se centre más en los detalles internos. En el punto extremo se tornaría en lo que se conoce como textura y que, por contraposición al gesto, carece del impulso temporal.

En la mayor parte de la música que utiliza gesto y textura raramente los encontraremos como unidades radicalmente separadas e individuadas ya que están unidas

⁸ D. SMALLEY, *Defining Timbre - Refining Timbre*, cit., pp. 38-40.

⁹ D. SMALLEY, *Spectro-morphology and Structuring Processes*, cit., p. 82.

por un continuo y, es precisamente aquí, donde se hallan las posibilidades más interesantes para un compositor. Cuando uno de los dos domina en la música, tendremos lo que llamamos *geste porté* o *texture portée*. Si el contorno gestual domina sobre un interior textural será el caso de un *geste-cadre* mientras que, si la textura proporciona una base donde el gesto se desarrolla, hablaremos de *arrangement de texture*.

Niveles de estructura

Al aplicar los conceptos de gesto y textura en el análisis de una obra electroacústica se observará que pueden darse a mayor o menor escala, incluso será posible encontrar elementos a bajo nivel que van conformando otros a nivel superior con sus mismas características, como un fractal. Por lo tanto, los distintos términos serán aplicables a los diferentes niveles de estructura pero sin conformar una organización jerárquica permanente, ni si quiera en el transcurso de una misma pieza.

Al emplear este método es muy importante encontrar el nivel adecuado y las dimensiones temporales apropiadas para la aplicación de los diferentes conceptos. De la decisión tomada dependerá la calidad y los resultados del análisis realizado.

Las funciones estructurales

Las funciones estructurales se relacionan con la expectativa ya que, debido a la experiencia de escucha, se inducen ciertas previsiones en el devenir de los sonidos. Como en los gestos, es posible dividir la estructura en tres partes, cada una con sus propias características: el inicio, el mantenimiento y la extinción. Se podrán aplicar las funciones a los diversos niveles, como el resto de terminología, tanto a gestos como a movimientos amplios, crecimientos, desplazamientos espaciales, etc.

La atribución de una función a un evento o contexto no se reduce a una simple actividad cognitiva. La función de atribución no depende habitualmente de un proceso consciente sino que la mayor parte de las veces va ligado a escuchas intuitivas. Es un proceso continuo e incompleto, pues va variando según avanza la obra y se asignan nuevas funciones. Un mismo contexto puede sugerir al mismo tiempo varias y, por tanto, ser ambiguo. No existe un límite claro entre los tres tipos de funciones.¹⁰

Movimiento y procesos de crecimiento

Es fundamental su estudio ya que, en un arte que se desarrolla en el tiempo, propician el establecimiento de una narratividad musical.

¹⁰ STÉPHANE ROY, *L'analyse des musiques électroacoustiques: Modèles et propositions*, Paris, L'Harmattan, 2003, p. 172.

Los tipos de procesos de movimiento y de crecimiento que explica Smalley se encuentran clasificados en cuatro grandes grupos: unidireccional, recíproco, cíclico/centrado, bi/multidireccional.¹¹

Dicho cuadro ha sufrido una pequeña modificación a lo largo de los años. El autor, que inicialmente exponía separados los movimientos bidireccional y multidireccional, ha constatado mediante su experiencia compositiva que el primero es un caso particular del segundo (Fig. 2).

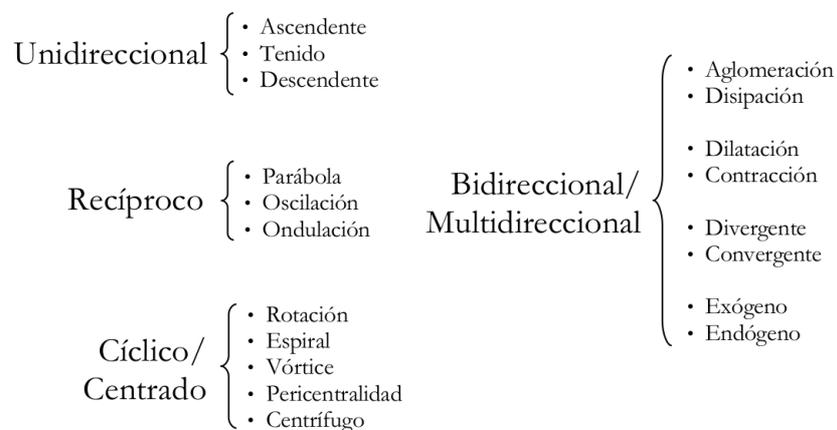


Fig. 2: Clasificación de los Movimientos y Procesos de Crecimiento.
Transcripción del esquema de Denis Smalley.¹²

Movimiento de textura

En algunos casos, un movimiento general a un mayor nivel de estructura no permite su segmentación en elementos de niveles inferiores, en este caso el propio movimiento es la unidad más significativa. Para este apartado la clasificación se desarrolla en varias dimensiones ya que las características de un material descrito solo a un alto nivel requieren varias especificaciones que en otro caso se deducirían de las relaciones entre sus elementos constituyentes.¹³ Por tanto, los movimientos de textura quedarán caracterizados mediante cuatro categorías (Fig. 3).

¹¹ D. SMALLEY, *Spectromorphology: explaining sound-shapes*, cit., pp. 115-117.

¹² *Ibidem*, p. 116.

¹³ *Ibidem*, p. 117.

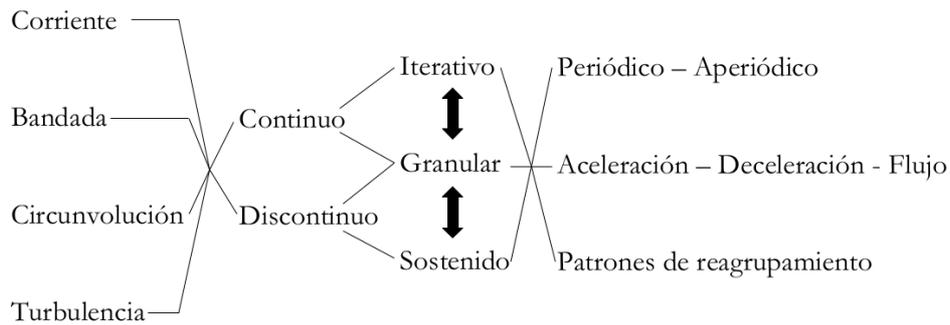


Fig. 3: Movimientos de Textura. Transcripción del esquema de Denis Smalley.¹⁴

Comportamiento

Smalley lo llama «relaciones estructurales» en su primer artículo sobre la espectromorfología. A través de esta aproximación se pueden establecer las relaciones entre los objetos consecutivos y/o simultáneos. Estos dos tipos son los que generan la dimensión horizontal y vertical del cuadro que propone el autor.¹⁵ La percepción de este tipo de relaciones es lo que afecta a la interpretación del oyente y su reacción a la música. El comportamiento junto con los movimientos y procesos de crecimiento determinan, como se expone en el artículo de Jean-Jacques Nattiez *Relato literario y “relato” musical*,¹⁶ la narratividad de la forma musical.

Espectros y espacio espectral

Con estos dos términos se designa la gran variedad de cualidades del sonido, timbres y alturas percibidos a través del espectro de frecuencias audibles.

En primer lugar se encuentra el continuo existente entre la «altura interválica»,¹⁷ que permite escuchar diferentes alturas/intervalos de manera que su relación con el empleo tradicional gane importancia, y la «altura relativa»,¹⁸ donde la distancia entre las alturas es menos precisa y no es posible individualizarlas en el espacio espectral.

¹⁴ *Ibidem*, p. 118.

¹⁵ S. ROY, *L'analyse des musiques électroacoustiques: Modèles et propositions*, cit., p. 173.

¹⁶ JEAN-JACQUES NATTIEZ, *Relato literario y “relato” musical*, en *Música y literatura: estudios comparativos y semiológicos*, a cargo de Silvia Alonso Pérez, Madrid, Arco Libros, 2002, pp. 119-148 (orig. *Récit musical et récit littéraire*, «Études françaises», XIV, 1-2, 1978, pp. 93-121).

¹⁷ D. SMALLEY, *Spectromorphology: explaining sound-shapes*, cit., pp. 119-120.

¹⁸ *Ibidem*.

En segundo lugar, Smalley trata el continuo creado entre nota y ruido. Parte de un sonido armónico y recorre las infinitas posibilidades y estados intermedios, entre los que se encuentran los sonidos inharmónicos, para llegar, finalmente, al ruido. Distingue dos tipos de ruido: granular y saturado.

Con el término «espacio espectral»¹⁹ se definen las distintas zonas y densidades de distribución de los diversos parciales del sonido en todo el espacio de frecuencias audibles disponible. De esta forma se establecen las regiones con un peso espectral despreciable y aquéllas con una gran concentración; se diferencian la anchura de las bandas, su posición relativa y su evolución en el tiempo. Hay un límite perceptivo en cuanto a espacio espectral se refiere: cuanto mayor es la densidad más dificultades se encuentran para escuchar los detalles en los niveles estructurales más bajos.

Espacio y espaciomorfología

La espaciomorfología es el medio que permite la exploración y la experimentación del espacio. Es un nuevo tipo de nexo con la fuente. En el momento de escuchar una obra influye tanto el espacio compuesto, que es el propio generado en las grabaciones por el compositor, como el espacio de escucha, que es el lugar físico donde se escuchará el primero.

El espacio de escucha se divide en dos categorías: la escucha personal, donde el oyente se encuentra ante las fuentes de una imagen frontal, independiente de su posición relativa respecto a éstas; y el espacio difuso, donde se emplean sistemas de difusión de múltiples altavoces, es posible una reorientación radical, expansiva y multidireccional del espacio.

El espacio compuesto también puede dividirse, a su vez, en espacio interno y espacio externo. El primero aparece cuando una espectromorfología parece ella misma un espacio (como las resonancias internas de objetos metálicos, etc.). El segundo espacio aparece fuera y alrededor de las espectromorfologías dando un sentido de unidad y coherencia espacial. Los espacios externos son perspectivistas. Esta última categoría espacial se subdivide, según a qué característica busquemos referirnos, en perspectiva y en textura espacial.

Es necesario tener en cuenta una serie de puntos a la hora de definir el estilo espacial. La obra puede mostrar un solo espacio o evolucionar desde uno inicial a otro final. Es posible encontrar también situaciones con varios espacios simultáneos o donde se

¹⁹ D. SMALLEY, *Spectromorphology: explaining sound-shapes*, cit., p. 121.

alternen, interpolen, etc. No debe omitirse la caracterización de los tipos de pasaje entre diversos espacios y el tipo de equilibrio que se da.

Formalización de la estructura

El recorrido realizado por los diferentes elementos del análisis espectromorfológico permite intuir una serie de características subyacentes a su estructura no mencionadas de manera explícita. Todo el desarrollo que sigue se mantiene a nivel descriptivo aunque se busque un cambio desde el lenguaje intuitivo a otro con un mayor grado de formalización. Se perderá el gratificante acceso sencillo e inmediato en pos de un lenguaje objetivo que permita la sistematización de muchos mecanismos. De este modo evitaremos las confusiones que genera el empleo de un lenguaje subjetivo en una primera etapa de análisis, donde es importante evitar las valoraciones personales para poder constatar los hechos sin deformarlos con interpretaciones.

La forma de proceder de Smalley insinúa que, detrás de la creación y percepción humana, se encuentran una serie de arquetipos o estructuras propias de los procesos de percepción y asociación cognitivas. Dichos arquetipos funcionan a diversos niveles de lenguaje pero sin crear una estratificación, es decir, se establecen jerarquías dinámicas que varían en el tiempo. Muchas de las conexiones neuronales presentes en los nodos y la corteza cerebral en los recorridos que siguen las señales auditivas desde la cóclea son tremendamente flexibles. Por tanto, una de las piezas claves en nuestro estudio es la búsqueda de un sistema capaz de adaptarse de manera flexible a las diferentes problemáticas.

El análisis de ciertas estrategias aplicables sobre algunos de los términos propuestos por Smalley y sus consecuencias revelará un amplio abanico de futuros desarrollos del método de análisis y sus posibles aplicaciones.

La espectromorfología no hace referencia a la realidad física del sonido sino a la percepción psicoacústica, aunque ésta se fundamente en los parámetros de la primera. Las cuantizaciones propuestas, por tanto, siempre deben relacionarse con los procesos perceptivos y no con los números obtenidos de análisis espectrales. Para ello será necesario establecer las correspondencias oportunas entre parámetros físicos y psicoacústicos del sonido.

Creación de ejes

Smalley siempre define sus conceptos como estados intermedios que se localizan en la línea que une dos puntos extremos.²⁰ Esta forma de proceder crea unos ejes donde se localizan los estados de las diversas características. A continuación se aplican dos estrategias diferentes para la creación de un eje. Tomamos como ejemplo el mismo utilizado por el autor en algunas de sus definiciones: la distancia entre impulsos sonoros.²¹

La primera estrategia, que es la empleada por Smalley, consiste en definir dos puntos y trazar un segmento que los una. El primer punto se correspondería con los impulsos separados regularmente en el tiempo de forma que crean una percepción rítmica. El segundo punto se identificaría con un sonido rugoso creado por la aproximación de dichos impulsos hasta que pierden la propiedad de ser percibidos como entes individuales. De este modo se obtiene una recta donde se encuentran todas las posibilidades de distribución de impulsos regularmente separados (Fig. 4.a).

La segunda estrategia consiste en definir un punto y una dirección. El primer punto corresponderá al tomado anteriormente (impulsos separados regularmente). La dirección señalada corresponderá con la variación de la separación temporal entre impulsos. De esta forma queda definido el eje anterior mediante una estrategia similar aunque no idéntica. Según la dimensión escogida será más útil el empleo de una u otra (Fig. 4.b).

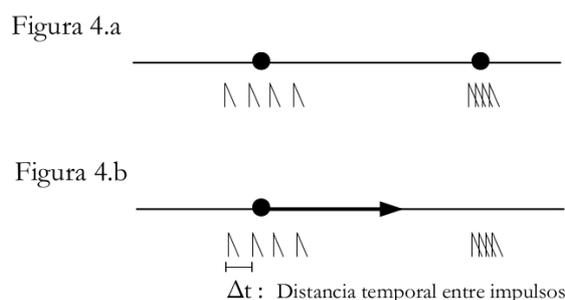


Fig. 4: Definición de un eje.

Una vez creado un eje se pueden definir los valores concretos que asignaremos a cada elemento, es decir, crear una escala de medida. Atribuiremos valores arbitrarios a dos

²⁰ Del mismo modo procede Pierre Schaeffer en sus definiciones (cf. P. SCHAEFFER, *Tratado de los objetos musicales*, cit.).

²¹ D. SMALLEY, *Spectro-morphology and Structuring Processes*, cit., p. 72.

puntos y elegiremos una escala. Para la elección de dichos puntos y sus valores lo mejor será tener en cuenta las cuestiones de carácter práctico más pertinentes para cada caso. Así se obtiene una medida de la propiedad definida en el eje (Fig. 5).

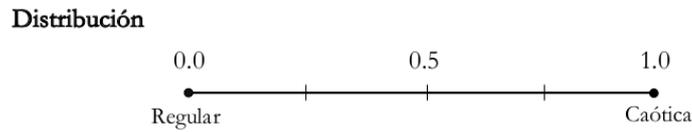


Fig. 5: Medida de la regularidad - aleatoriedad de una distribución.

Añadiremos un nuevo eje que defina otra propiedad, por ejemplo, la regularidad de los impulsos. Siguiendo la primera estrategia descrita se toma, como punto inicial, una distribución de los impulsos perfectamente regular en el tiempo; y como punto final la distribución totalmente caótica. Los dos ejes definidos hasta el momento generan un plano donde es posible clasificar todos los sonidos granulares e incluso los ritmos (Fig. 6). Recordemos que dichas clasificaciones no estarían relacionadas con las convenciones rítmicas de la música tradicional. La generalización progresiva de la espectromorfología mediante el método citado creará un gran número de ejes que dará lugar a un espacio multidimensional.

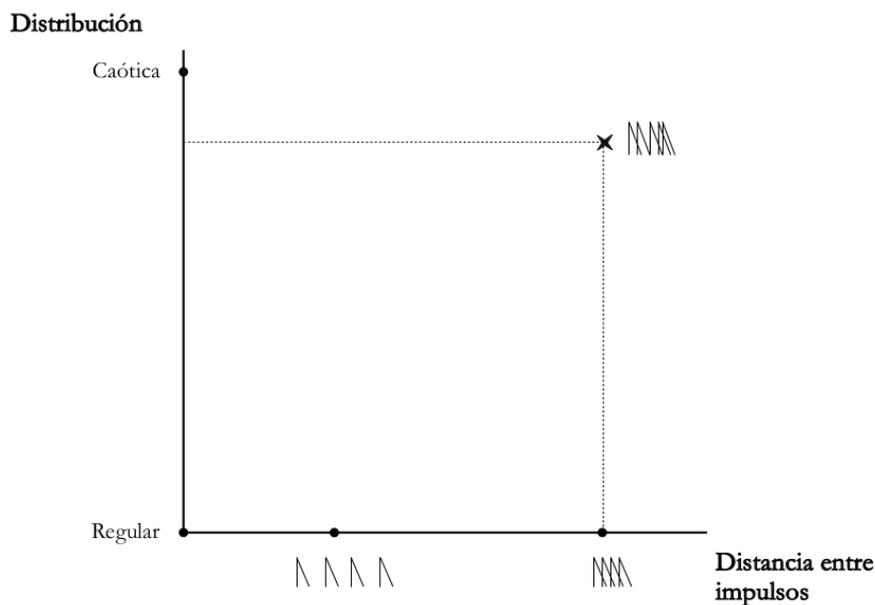


Fig. 6: Representación de dos características espectromorfológicas en un plano.

Revisión de la terminología de Smalley

Es necesario un análisis crítico de cada uno de los conceptos definidos para obtener los ejes más apropiados y útiles a la hora de realizar análisis musicales. Una aproximación intuitiva, a veces, define ejes poco prácticos a la hora de formalizar nuestros objetos sonoros.

Este apartado es de gran importancia ya que, lo acertado de las elecciones tomadas, permitirá unas conclusiones más o menos coherentes donde pueden quedar excluidas algunas relaciones o características relevantes. Equivaldría a tomar la decisión, en un problema físico, de evaluar en coordenadas cartesianas o polares. Sin perder de vista que los ejes deben estar ligados a la percepción, a veces, para describirla mejor será necesario hacerlo como interacción de varias dimensiones.

Ejemplifiquemos lo expuesto anteriormente a través de los procesos de movimiento. Smalley los separa en las categorías: unidireccionales, recíprocos, céntricos y multidireccionales. Esta separación crea una cierta confusión al intentar establecer unos ejes donde queden reflejados todos los términos y los distintos casos particulares. Una buena solución sería describir estos movimientos en función de los unidireccionales. Decidamos crear un eje para los movimientos unidireccionales donde se establecerán las diferentes pendientes de movimientos percibidos como lineales (sabemos que se corresponden logarítmicamente en el campo de las frecuencias). Se situarán, por lo tanto, desde los movimientos descendentes infinitamente veloces, pasando por el punto donde la altura se mantiene constante, hasta los movimientos ascendentes infinitamente veloces. Se crea un segundo eje que simbolice el tiempo. Ahora ya es posible dibujar en el plano resultante los distintos movimientos que enuncia Smalley. Los movimientos lineales se verán como rectas horizontales que no cambian en el tiempo, los cíclicos como representaciones que oscilan entorno a un eje, los múltiples como diversas líneas superpuestas que podremos caracterizar según la terminología del autor: convergentes-divergentes, etc.

Hemos obtenido un sistema: a) de visualización gráfica de los movimientos bastante intuitivo y b) un espacio de dos dimensiones donde situar dicha característica de los objetos sonoros.

Espacio multidimensional

Para ordenar todos los términos de Smalley, será necesario el empleo de un gran número de dimensiones. Al definir los distintos ejes se hace patente la existencia de dimensiones comunes a diversos conceptos. Dichas dimensiones comunes apuntan nuevas asociaciones entre elementos de la escucha que, a priori, pasarían desapercibidas.

La representación de los elementos que componen las obras tendrá lugar en un espacio multidimensional. No será posible observar visualmente la situación integral de los elementos salvo que se escojan 2 ó 3 ejes donde situarlos de manera gráfica. Cada obra analizada con este método dará pues, como resultado, una constelación de puntos y/o figuras geométricas en un espacio de numerosas dimensiones que, si bien dificulta una aproximación intuitiva, favorece la generación de un análisis computerizado. Una vez realizado un análisis por ordenador que dé como resultados las coordenadas de los elementos, la obtención de una representación gráfica de dichas dimensiones será inmediata.

Con las elecciones tomadas, los elementos cercanos en el espacio definido poseerán características sonoras similares. Dependiendo de las dimensiones que se representen gráficamente se podrán observar relaciones que no se esperaban o que no se hubieran alcanzado mediante una clasificación perceptiva. Se podrán comparar con mayor inmediatez las características de los elementos y su evolución en el tiempo. Será también muy sencillo observar similitudes entre obras aparentemente distintas pero que tengan concentraciones de elementos en ciertas regiones. Por ejemplo, será inmediato hallar aquellas obras con elementos de distintas morfologías pero evolución espectral similar, es decir, elementos con una cierta característica común pero que se oyen como completamente diferentes. Por tanto, ver relaciones existentes entre obras sin relación alguna aparente será de relativa facilidad.

Nombrar los elementos

Para realizar el análisis de una obra musical será necesario clasificar un gran número de elementos. Por esta razón convendrá asignarles un nombre o algún tipo de identificación que permita diferenciarlos de manera unívoca. Una convención muy útil y generalizable a la mayoría de casos sería marcar cada objeto con su posición temporal en la obra, es decir, o bien su instante inicial y su duración (por ejemplo [38s, 3.45s]) o bien su instante inicial y su instante final. Si por el carácter de la obra los elementos no son

fácilmente identificables podremos añadir marcadores de bandas de frecuencia, de parciales que conforman el sonido, etc. Otra opción sería otorgarles identificadores relacionados con sus morfologías en los contextos particulares donde dicha elección nos proporcione una ventaja, aunque en general dará lugar a mayores confusiones ya que dichas relaciones las obtendremos del análisis del lugar que ocupan los distintos elementos en nuestro sistema de ejes. De esta forma será mucho más fácil la identificación de cada elemento de la obra aunque podamos encontrar dificultades en dejar perfectamente definido algún objeto sonoro en contextos complejos.

Todo objeto sonoro, estructura o movimiento quedará señalado como un punto o una figura geométrica en nuestro espacio y, asignándole su identificador en la obra, se obtiene una representación unívoca de la pieza musical en un espacio multidimensional. De no haber asignado los distintos nombres, podrían encontrarse dos obras construidas con los mismos elementos y procesos pero ordenados de forma diversa en el tiempo, lo que daría lugar a una misma imagen (Fig. 7).

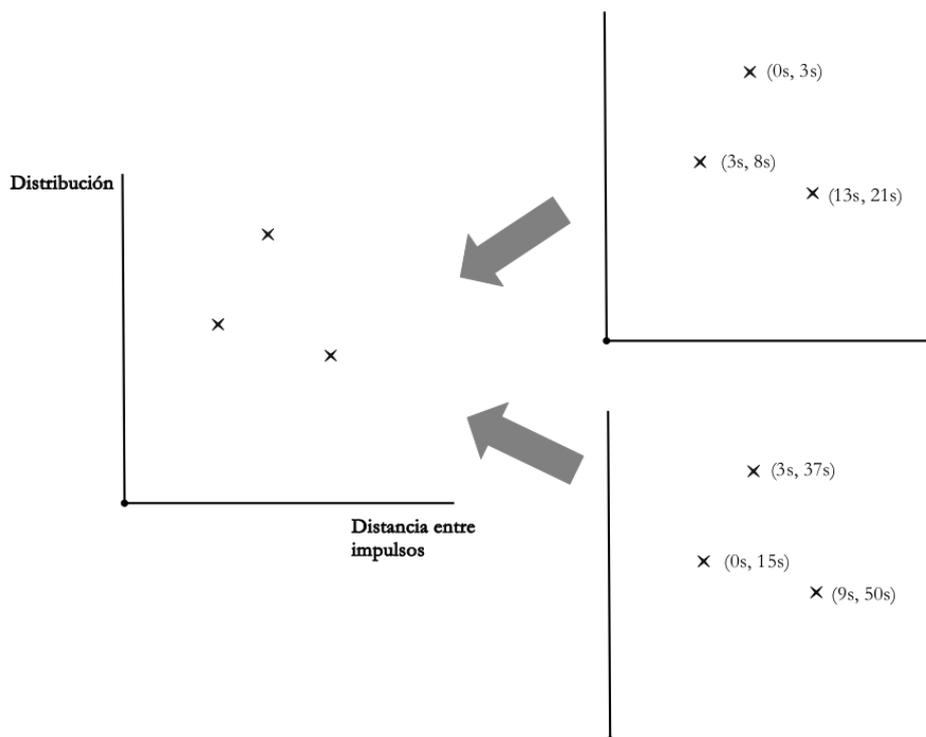


Fig. 7: Dos representaciones de obras con los mismos elementos pero con distinta posición temporal.

Empleo de funciones

Es posible categorizar todos los sonidos en una representación como la expuesta anteriormente según los criterios de Smalley, sin embargo, para algunos de los conceptos no será la forma más adecuada. Mientras que las características espectromorfológicas, propiamente dichas, de los objetos sonoros pueden representarse en nuestro espacio multidimensional sin pérdida de información, no ocurre lo mismo con otros de los conceptos desarrollados por Smalley, como son las relaciones causales entre distintos elementos o los procesos de crecimiento. Al ser procedimientos y relaciones que implican diversos elementos sonoro-musicales, si son representados como ejes de un elemento se pierde la referencia, la unión con otros, el nexo que liga y relaciona las unidades dentro del discurso musical y no solo sus características. Por ejemplo, en el caso de dos objetos sonoros que se den con una cierta relación de causa-efecto, se puede asignar al primero la categoría de causa y al segundo la categoría de efecto. Habría dos elementos clasificados en dos grupos distintos, incluso con la reaparición de la misma relación de causalidad pero invertida podrían situarse ambos objetos en las dos categorías. No se pierde la información que determina si cada objeto es causa o efecto, pero se pierde la relación con cuál es su causa o su efecto, incluso se pierde la referencia de que las categorías de causa y efecto se implican mutuamente y debe existir otro objeto para que se den. Por tanto, para toda categoría que implique otro elemento debe encontrarse otra definición.

Una posible solución sería definir ciertas categorías como funciones en lugar de como dimensiones. Para ver todas las ventajas de dicha elección tomemos como ejemplo los procesos de crecimiento. Definamos un grupo de funciones que podemos llamar “Crecimiento”. Dentro de este grupo podemos definir cada una de forma particular, pero tendrán una propiedad en común. Podemos tener una “acumulación exponencial de elementos”, una “proliferación lineal de un mismo objeto sonoro”, un “aglutinamiento de componentes espectrales en una misma textura”, etc. Sea cual sea el caso particular crearemos nombres singulares para dichas funciones, pero sabremos que pertenecen todas al grupo de funciones “Crecimiento”. Si aplicamos la función adecuada a uno o varios elementos obtenemos una visión más clara del proceso, por ejemplo:

Acumulación exponencial con crescendo (objeto sonoro 1, objeto sonoro 3).

Hemos situado entre paréntesis los objetos sonoros que conforman dicho proceso. Ya no vemos solo un elemento aislado con ciertas características sino que observamos la razón de ser de un fragmento musical, qué elementos lo componen, qué relación existe entre ellos y qué proceso musical tiene lugar. Además, podrían analizarse las diferencias que se dan en un mismo objeto a lo largo de un proceso, como por ejemplo si tiene una duración que se acorta progresivamente o si gradualmente desaparecen ciertas componentes de su espectro sonoro.

Hemos ganado una información muy significativa acerca de lo que ocurre musicalmente, pero no nos detengamos aquí. Tendremos un nuevo espacio donde habitan las funciones de crecimiento, todos sus tipos y variaciones. A lo largo de una obra musical pueden aparecer distintos procesos de crecimiento o el mismo con modificaciones. Tenemos, pues, una herramienta que nos informa de la predilección del compositor por cierto procedimiento o incluso la preponderancia de uno sobre otro. Podemos incluso analizar música que no se base en los objetos sonoros sino en los procesos. Pongamos un ejemplo muy simple. Suponemos una obra con los mismos objetos sonoros muy claramente definidos y que no varían en el tiempo, la única línea narrativa de dicha música es la variación de los parámetros de un mismo proceso de crecimiento. Podríamos comprobar rápidamente cuáles son estos parámetros, en qué momento actúa sobre cada objeto sonoro y si aparece como elemento del discurso algún otro proceso de crecimiento como contrapunto dialéctico. Una vez resuelto un caso sencillo vemos que las posibilidades de complicarlo son ingentes: podemos modificar varios parámetros, el número de objetos sobre los que actúa, el número de procesos que se superponen y en qué forma... Lo importante es que hemos descubierto una herramienta que permite delimitar, definir y relacionar procesos. Nuestro análisis espectromorfológico que se basaba en el análisis fundamentado en las características de los objetos queda, pues, ampliado a un análisis de objetos y de procesos.

Gracias a las funciones podemos también establecer relaciones entre distintos objetos. Tomemos como ejemplo dos elementos que nuestra percepción asocie como causa-efecto. Pueden ser dos elementos cualesquiera sin nexo necesario pero que, en el plano de la percepción, relacionaremos debido a la tendencia a implicar que aquello que sucede una vez volverá a suceder, y cuantas más veces ocurra más probable será. Definiremos una función “efecto” de modo que:

efecto (objeto1) = objeto2.

Puede aplicarse incluso a varios objetos sonoros:

efecto (objeto1) = objeto2, objeto3.

Hemos definido por tanto una función que expondrá las relaciones causales, esto crea una flecha en una dirección. Para ser más precisos y explotar al máximo las relaciones causales definiremos la función inversa de “efecto” que será “causa”. De modo que si:

efecto (objeto1) = objeto2 → causa (objeto2) = objeto1

Lo que nos quiere decir esta argumentación es que los dos objetos quedan relacionados como causa-efecto. Por tanto puede ser útil el empleo de funciones inversas en ciertos casos. Gracias a este nuevo ejemplo observamos que las funciones nos permitirán, además, analizar discursos musicales basados en relaciones entre objetos. Tengamos en cuenta que, para el buen funcionamiento de estas relaciones, es necesario nombrar cada elemento con identificadores temporales. De no ser así, la repetición de un mismo elemento en distintos instantes y con distintos efectos daría lugar a errores.

Gracias al empleo de funciones se pueden analizar dos nuevos tipos de discursos musicales, un discurso procesual y un discurso relacional, ambos en los sentidos más amplios posibles. El número de relaciones y procesos disponibles es grande y ya ha sido ampliamente estudiado por lo que no profundizaremos en dicha discusión.²²

Al principio del recorrido realizado por los diferentes términos espectromorfológicos mencionábamos que una de las características relevantes de este método es su posible aplicación a distintos niveles. Gracias a la definición de funciones esto es posible. Podemos aplicar una función a un objeto que hemos visto, pero también existe la posibilidad de aplicar una función a otra de forma que, al componerlas, tenemos una información más completa. Un ejemplo podría ser:

efecto (crecimiento (objeto1, objeto2, objeto3))

La información que obtenemos será el efecto que asociamos al proceso de crecimiento formado por los tres objetos sonoros. Podría ser una textura, un gesto, un

²² Cf. S. ROY, *L'analyse des musiques électroacoustiques: Modèles et propositions*, cit., p. 339.

movimiento espacial, otro objeto sonoro, etc. Gracias a esta propiedad no perdemos la posibilidad de aplicar los distintos términos a los diferentes niveles de estructura.

Se hace patente que el análisis espectromorfológico se dispara en el campo de la matemática, aunque a niveles básicos. El acceso que tenemos se ve limitado por nuestros conocimientos de ésta. Sin embargo, encontraremos una serie de interesantes posibilidades.

Hemos conseguido dar mayor objetividad al método de Smalley permitiendo clasificar los elementos sonoros de manera muy acotada pero, al mismo tiempo, gracias a la definición que hemos hecho de las funciones, no perdemos el dinamismo de las estructuras ni su jerarquización siempre cambiante y llena de ambigüedades.

Aplicaciones

Gracias a la formalización de la espectromorfología, los ordenadores, que trabajan siempre con sistemas matemáticos, serán una herramienta que acelerará el tiempo requerido para el análisis descriptivo de una obra y no solo un instrumento de medida que nos dé los valores de sus parámetros físicos. Por tanto, se podrá generar de forma inmediata la constelación de elementos musicales y sonoros que conforman una obra musical en el espacio multidimensional y dar una primera visión sobre los rasgos más característicos.

Gracias al gran desarrollo del lenguaje matemático se podrán descubrir características internas de las obras que actúan sobre nuestra percepción y no habíamos sospechado, relaciones entre obras inimaginables a priori o, incluso, definir los diferentes estilos musicales y descubrir las tendencias propias de cada autor.

Con la definición de ciertos conceptos como funciones matemáticas, las posibilidades analíticas de la espectromorfología se multiplican. Ha quedado patente un primer nivel de análisis centrado en los objetos sonoros, sus relaciones y el uso de procesos como elementos narrativos. También hemos descubierto una herramienta que permite analizar un nuevo tipo de música donde la tensión narrativa reside en parámetros más abstractos, pero perceptibles, como pueden ser los tipos y conformaciones de procesos o de relaciones entre elementos sonoros, es decir, es posible acceder a discursos procesuales y discursos relacionales.

Es muy interesante ver que, detrás de un buen método de análisis descriptivo, se esconde una estructura formalizable en términos del lenguaje matemático. Algo que puede sorprender a priori pero, una vez meditado, es lógico, pues la situación causa-efecto se invierte. De nuestras estructuras cognitivas ligadas al lenguaje emanan ciertas

abstracciones que a lo largo de la historia se han cristalizado en formulaciones lógico-matemáticas y a través de las cuales podemos describir todos los productos que crea el ser humano. De una aproximación a la estructura propuesta de la espectromorfología hemos descubierto nuevas posibilidades analíticas pero también discursivas y creativas. Tendremos en nuestras manos una gran herramienta de descripción, pero seremos nosotros quienes ponderemos los resultados y hagamos las valoraciones.

La formulación mediante términos matemáticos de un método de análisis musical hace posible el descubrimiento de nuevas propiedades y elementos, permite hacer observaciones fundamentadas de forma más objetiva y pone en contacto, de manera directa, la música con otra gran cantidad de campos. Casi podemos rozar la realización del sueño de Hermann Hesse en su libro *El juego de los abalorios*:²³ un nuevo lenguaje que relaciona las distintas ramas de conocimiento y creación humanas de forma viva y dinámica.

NOTA

Conforme a las normas editoriales, el autor ha comprobado, bajo la propia responsabilidad, que las reproducciones contenidas no comportan derechos de autor o, en el caso contrario, ha obtenido las autorizaciones para su publicación.

²³ HERMANN HESSE, *El juego de los abalorios*, Madrid, Alianza Editorial, 2005 (ed. orig. *Das Glasperlenspiel. Versuch einer Lebensbeschreibung des Magister Ludi Josef Knecht samt Knechts hinterlassenen Schriften*, Zürich, Fretz & Wasmuth, 1943).